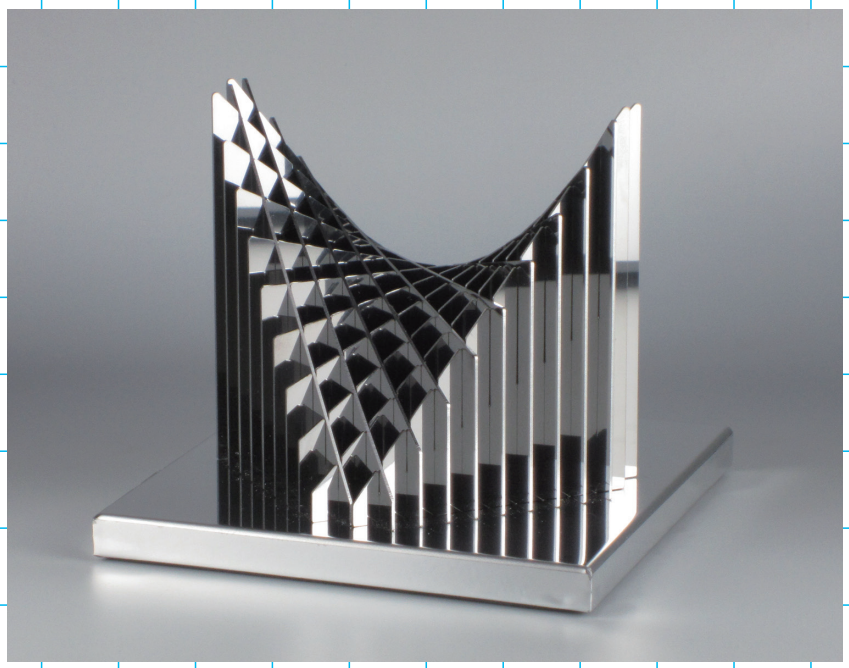
教科研究 数学 no.198



数楽アート PEGASUS Ⅰ（馬の鞍Ⅰ）

CONTENTS

［羅針盤］生徒の授業認識の改善と思考力の形成 ● 髙階玲治……1

［特集］授業にひと工夫
「数と式」領域の教材アレンジ ● 松沢要一……2

［授業実践例］生徒がつながる場面をつくることで数学的表現力の育成につなげる ● 吉田光宏……6

［授業実践例］「授業に参加している意識をもたせる指導」の具体的な実践 ● 小澤明……9

［授業実践例］基礎・基本をふまえ，主体的に数学を解決する力を育てる授業 ● 福岩寛之……12

こんな教材・こんな教具（15）理論と実際　平面の決定条件篇 ● 角方寛介……15

［連載］数学の目で見るシリーズ③ 約数を見つける九九ってないのかな ● 町田彰一郎……16

数楽ランド（26）増える細菌……18

リレーエッセイ（30）江戸小紋の染め工房 ● 廣瀬雄一……19

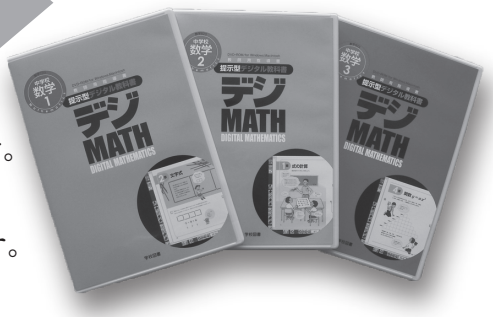
インフォメーション……20

学校図書

電子黒板に最適！

平成24年度版　中学校数学1～3
教師用指導書 提示型デジタル教科書

デジMATH



デジ MATH は，指導者用デジタル教科書です。

◆教科書の紙面を拡大して投影できます。

◆教科書の上で書き込みなどの作業ができます。

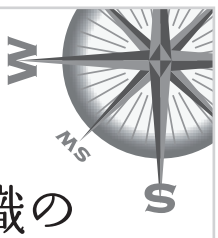
◆教科書の図を動かすことができます。

◆電卓，コンパス，分度器など数学ツールを使うことができます。

各学年DVD-ROM（Win, Mac対応）1枚, 各学年取扱説明書1冊

定価：各学年 **18,000** 円（税抜）

羅＊針＊盤



生徒の授業認識の改善と思考力の形成

髙階 玲治
Takashina Reiji

（財）学校教育研究所理事長。
教育創造研究センター所長。
編著書『新学校経営相談12か月 全６巻』,『見てわかる教務担当マニュアル』など多数。

授業の動機づけが思考を促進する

国立教育政策研究所は全国学力調査結果について多様な分析を行っているが，昨年度の調査についても興味ある分析を行った。

一つは，「授業の冒頭に目標（めあて，ねらい）を示す」とB問題の回答率が高くなったというのである。周知のようにB問題は「活用型」であって思考力・判断力・表現力等を問う問題である。

ところが生徒の反応は，そうした授業を「よく行った＋どちらかと言えば，行った」学校で否定的な回答をした生徒が60％で，半数を超えていたという。

さらに注目されるのは，「授業の最後に学習したことを振り返る活動」を行う学校も効果があったとされるが，同様に否定的な回答をした生徒はなんと93％である。

なぜ，こうしたことが起きるのか。

教師は，授業の導入や終末をていねいに行ったことが活用型の学力を上げられる，と考えている。しかし，結果として生徒が受容していない。

実のところ，わが国の教師たちは伝統的に授業のスタイルを，導入→展開→終末という形で行うことが多い。その場合，例えば導入において，単に「目標」を提示するだけでいいのか，学習への「動機づけ」として生徒を学習課題に引きつける魅力あるものに変える必要がないか，などが課題のように思われる。

さらに生徒が自覚的に学習に取り組めるための「目標」「まとめ」への教師の説明指導が必要，と考える。教師の授業スキルが生徒に受容されることが大切である。

総合的学習との関連指導の重視

国教研のもう一つの調査分析は，総合的学習で探究活動を行った学校ほどB問題の成績がよいとされたことである。

ところが，「よく＋どちらかといえば，行った」学校で，生徒が否定的な回答をした割合はなんと90％であったという。

総合的学習が生徒の活用力を高めるとされながら，教師の思いとは全く違って生徒はその効果を認めていない。

それは教科の学習と総合的学習の違いからきているのであろうか。

総合的学習のパターンは，例えば課題発見・設定→課題追究→成果発表の流れをもつが，その基本は「自ら課題を見出し，自ら追究する」という生徒の学びの主体性の重視である。

しかし，教科は「自分で課題を立てて」行う学習活動は稀で，与えられた課題から回答をどう引き出すか，という傾向になりやすい。そのため生徒は教科と総合的学習は異なると判断するのではないか。

ただ，今回の調査は教科と総合的学習との相関が明らかになったことで，両者の統合的な学習のあり方を生徒にもよく理解させる必要がある。「活用」と「探究」との連動である。

学力形成は，学ぶ主体である生徒の学習意識の高まりが大きいのである。

「数と式」領域の教材アレンジ

上越教育大学教職大学院教授 松沢 要一

1．教材アレンジを楽しむ

筆者が中学校等に勤務していた頃（昭和54～平成16年度）に比べ，現場は一層多忙になっていると推察する。教材開発の時間を確保することは必要なことと理解していても，現実にはその時間をつくることは難しい。

教材開発は，ゼロからのスタートという印象が強い。しかし，時間のない中で，教材について考えることを日常化するためには，教材をアレンジすることを提案したい。見慣れた教材に，ちょっとした手を加える程度で，ガラリと変わった教材がつくれることがある。当然，授業も大きく変わる。この過程を教師は十分に楽しみたい。生徒の実態を考えたとき，教材を少し工夫したい，あるいは授業者の数学観から判断するとしっくりこない教材を何とかしたい。このような気持ちになることは少なくない。このようなときこそ，アレンジしてみるのである。

アレンジの手法は様々である。実際に38事例を考えたとき，手法は全部で18種類となった。しかし，これがすべてではない。ちょっとした味付けの仕方はまだ様々にある。以下，学年ごとに例示する。Beforeがアレンジ前で，Afterがアレンジ後の教材である。

2．アレンジ教材例1　―中1―

> Before
> 次の計算をしなさい。
> $7-(-15)\div(-5)$

計算の順序を考えながら答えを導く。この式の中の2か所を□にしてみる。アレンジの手法は「□の使用」である。

> After
> 次の[ア]，[イ]に整数を入れて，計算が成り立つようにしなさい。
> $[ア]-[イ]\div(-5)=4$

Beforeと同様に計算の順序を確認する。次に[イ]÷(−5)の値を[ア]からひいたときに4になるように考える。このとき，[イ]に入れる整数によっては[イ]÷(−5)が整数にならない場合があることに気付いていく。この部分が整数でない場合，[ア]にどのような整数を入れても計算の結果が4になることはない。Beforeとは異なる思考が要求される。

[ア]と[イ]に当てはまる数の組はいくつも存在する。生徒が見つけた数の組を板書して，いくつかの規則を見つける学習展開も考えられる。次のような規則がある。

[ア]	[イ]
−2	30
−1	25
0	20
1	15
2	10
3	5
4	0
5	−5
6	−10
7	−15
8	−20
9	−25
10	−30

- [イ]が5つずつ減ると，[ア]が1つずつ増える。
- この5は式の中の（−5）と関連がある。
- [イ]の絶対値が等しい2数（例：30と−30）に対応している[ア]の2数の和は8である。
- この8は，式の中の4の2倍である。

見つけた規則について，

その理由を追究する学習も展開できる。単なる計算で終わらずに，計算とは異なった思考を促すことになる。

計算の定着をねらった式に□を使うだけで，ずいぶんと変わった教材になる。当然，授業も大きく変化する。

3. アレンジ教材例２　―中２―

Before

2桁の自然数と，その十の位の数と一の位の数を入れかえてできる自然数との和は，11の倍数になります。このことを文字式を使って説明しましょう。

Beforeの問題文は主に次の3つからなる。

・2桁の自然数
・位の数の入れかえ
・和を求めること

これらの条件のうち，変更するものと変更しないものを決める。ここでは，「位の入れかえ」は変更せずに他の2条件を変更してみる。ただし，3桁以上の場合に入れかえる位は，最も上の位と一の位とする。2条件を変更してどのような結果になったかを以下に示す。

	2桁	3桁	4桁
和	11の倍数	特徴なし	特徴なし
差	9の倍数	99の倍数	999の倍数
和と差	分類を必要とする		
差と和	99	1089（※）	10989

表中の「差と和」は，差を求めた後に，再び入れかえて和を求めることを意味する。「和と差」は和を求めた後に，再び入れかえて差を求めることを意味する。

表に記した※印の課題をAfterとする。「差と和」の計算をした場合に，常に同じ答えになることの不思議さとその謎を解き明かす楽しさを実感できる。

After

3桁の自然数を1つ書いてください。ただし，一の位の数は，百の位の数より小さくします。その後は，下のように計算しましょう。

○△□（□＜○）
−□△○（○と□の入れかえ）
●▲■（2桁になったら●＝0と書く）
＋■▲●（●と■の入れかえ）
□

計算例を示す。

682	160	563
−286	−061	−365
396	099	198
＋693	＋990	＋891
1089	1089	1089

もとの3桁の自然数を$100a+10b+c$（ただし，$c<a$）とする。このとき，入れかえた数は$100c+10b+a$となり，2数の差を求める。多くの生徒は以下のように計算する。

$100a+10b+c-(100c+10b+a)$
$=99a-99c$
$=99(a-c)$

同類項をまとめる学習をしているので，当然のことである。しかしながら，99の倍数であることはわかっても，このままの形では，百の位と一の位の数を再び入れかえることができない。各位の数が見えるような式表現になっていないためである。

$c<a$のため，具体的な数で計算したとき，繰り下がりが2か所あった。このことに留意して次のように計算する。生徒にとっては困難が予想される。具体的な数と対比しながら授業を展開したい。

$100a+10b+c-(100c+10b+a)$
$=100(a-c)+(c-a)$
$=100(a-c-1)+90+(10+c-a)$

こうすることで，差の各位の数が現れた。

この百の位の数と一の位の数を入れかえて和を計算する。

$100(a-c-1)+90+(10+c-a)$
$+100(10+c-a)+90+(a-c-1)$
$=1089$

3つの文字（a，b，c）はすべて姿を消して，1089になる。

「3桁の差と和」はこのように1089になる。「2桁の差と和」は99に，「4桁の差と和」では10989になる。Beforeの条件を変えてみるだけで，ずいぶんとおもしろい教材ができた。

なお，99，1089，10989については次のように変形すると，別々の数ではなく，仲間の数と見ることができる。

$99=99\times1$　　$99=110-11$
$1089=99\times11$　　$1089=1100-11$
$10989=99\times111$　　$10989=11000-11$

4．アレンジ教材例３　―中３―

Before

下のように，正方形の枠が4つの数を囲みながらカレンダーの上を動きます。

4つの数を $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ としたとき，

$bc-ad$ を計算しましょう。

日	月	火	水	木	金	土
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

大きめのカレンダーを黒板に掲示し，厚紙でつくった正方形の枠を動かす。生徒は思い思いの4つの数について，$bc-ad$ の値を求める。生徒が選んだ4つの数と $bc-ad$ の値を板書していくと，「いつも7になりそうだ」と予想する。このことを確かめるために，次のように $bc-ad$ を1つの文字（例えば a）だけで表現し，式を展開する。

$bc-ad$
$=(a+1)(a+7)-a(a+8)$

この式には，（多項式）×（多項式）と（単項式）×（多項式）が同時に存在する。「式の計算」の単元の導入として用いると，（多項式）×（多項式）の計算は，どちらかの（多項式）を（単項式）に置きかえれば計算できそうだという見通しをもちやすい。$a+1=M$ と置いて計算すると，「$bc-ad=7$」となる。

続いて，この式の値「7」に注目する。「1週間が7日だから，$bc-ad$ は7になったのだろうか。」という疑問を生徒に抱かせたい。このことから，「1週間が6日なら6，1週間が8日なら8になるか。」という新たな疑問が生まれ，追究はさらに続く。

After1

1週間が7日のカレンダーのとき，$bc-ad=7$ でした。1週間の日数が6日や8日のカレンダーをつくり，$bc-ad$ が6や8になるかを調べましょう。

実際に1週間の日数を6日や8日のカレンダーをつくり，計算すると，$bc-ad$ の値は1週間の日数と同じになることを突き止める。

この後は一般化へと続く。

After2

1週間が p 日のカレンダーで，$bc-ad=p$ となるかを調べましょう。

$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ は $\begin{bmatrix} a & a+1 \\ a+p & a+p+1 \end{bmatrix}$

となり，さほど難しい計算にはならない。

Beforの中に，「1週間の日数」以外にも一般化できるものがないかを次に考えてみる。例えばカレンダーの上を動く正方形に着目する。この正方形は縦2個，横2個の数字を囲みながら動く。そこで，縦2個，横3個，計

6個の数字を囲む長方形にしてみる。

After3

長方形の枠が6つの数を囲みながらカレンダー（1週間は7日）の上を動きます。四隅の数をa，b，c，dとして，$bc-ad$を求めましょう。

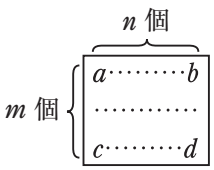
a	○	b
c	○	d

$bc-ad$
$=(a+2)(a+7)-a(a+9)$
$=14$

縦3個，横2個，計6個の数字を囲む長方形にしても同じ値になる。この後，一般化できるかを考えることもできる。

After4

長方形の枠が縦m個，横n個の数を囲みながらカレンダー（1週間は7日）の上を動きます。四隅の数をa，b，c，dとして，$bc-ad$を求めましょう。

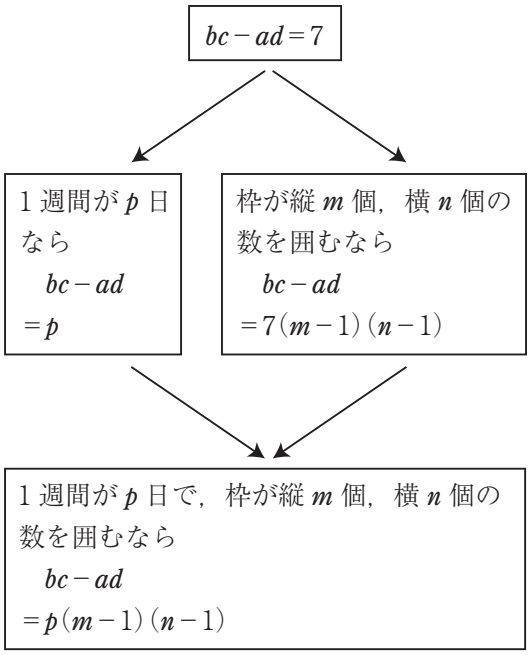


$b=a+n-1$，$c=a+7(m-1)$，$d=a+7(m-1)+n-1$となる。ここで，$n-1=N$，$7(m-1)=M$と置くと，$b=a+N$，$c=a+M$，$d=a+M+N$となり，これらを$bc-ad$に代入する。

$bc-ad$
$=(a+N)(a+M)-a(a+M+N)$
$=MN$
$=7(m-1)(n-1)$

置きかえをしたことで，複雑に見える計算が少し容易にできる。このことを改めて実感できる。

ここまで，「$bc-ad=7$」を2つの方向（1週間の日数と枠が囲む数の個数）で条件変更したり，一般化を図ったりしてきた。下図のようにまとめると，「1週間がp日で，枠が縦m個，横n個の数を囲む」ことまで追究することも可能である。



上記の図を用いると，最初の問題からどのように追究してきたかがよく理解できる。やや複雑になってきた場合には，たどってきた足跡を概観する場面を設けることも大切になる。

5. 終わりに

ここでは「数と式」領域の中で，3例を示した。どれも教科書などで見かける教材に少し手を加えた程度である。しかし，それぞれで，前後の教材を比べてみると，大きな変化がある。生徒の実態と授業者の授業観に照らし合わせて，お気に入りのアレンジ教材を1つでも多くつくりたいものである。この過程で，授業者が数学を楽しむことが，授業を通して生徒に伝わると考えるからである。

〔参考文献〕

松沢要一（2013）『中学校数学科　授業を変える教材開発＆アレンジの工夫38』明治図書

授業実践例

生徒がつながる場面をつくることで数学的表現力の育成につなげる

～星形五角形の内角の和を通して～

高槻市立芝谷中学校　吉田　光宏

1．はじめに

中学2年生「図形の合同」の単元の中にある「角を求める問題」は，答えが1つに対し，様々な解き方ができる課題が多い。

今回の課題として選んだ「星形五角形の内角の和」を求める問題もそのうちの1つである。

＜課題選定理由＞

①補助線を引くことで，いろいろな図形の性質が使える。

②図形の性質を利用して，いろいろな方法で星形五角形の角の和を求めることができる。

③視覚的に課題の意味がわかりやすく，とりつきやすい。

＜授業デザイン＞

生徒の発表する機会を多くするため，教師からの説明は最小限に抑え，生徒の考え方をうまく引き出しながら，さらに学習意欲を高めるよう，以下の授業展開を目指した。

①生徒自身が既有知識としてもっている図形の基本性質を使い，じっくり問題を考える時間を保証する。

②自分で解いた後，班で考え方を交流する。

③自分の考え方を全体に伝え説明する。

また，全体発表では，書画カメラなどを使用することで，発表しやすい環境をつくる。

2．研究仮説

「授業の中で生徒同士がつながる場面をつくることで，自ら学び，考え，表現できる生徒が育つ」

3．授業実践の内容

3.1．課題の説明

星形五角形をノートにかいてみよう。
＜課題1＞
5つの内角の和は何度になるか予想してみよう。（予想後は分度器で測定）
＜課題2＞
5つの内角の和が180°になるのはなぜだろう？

―デジタル教科書の利用―

提示資料としてデジタル教科書を使用。星形五角形の頂点をドラッグすることで様々な形の図形ができ，容易に星形五角形を変形させられる。

実際，電子黒板上で分度器を表示して計測してみる。生徒にも，分度器を使い自分のかいた図形で5つの角の合計をそれぞれ測定させ，結果を確かめさせる。

3.2．個で考える

(1) これまでに学習してきた基本的な図形の性質から，解き方を導き出す。解き方が思いつかない生徒には，黒板に貼られている基本定理（アナログ）を見せて考えさせる。

＜基本的な図形の性質＞

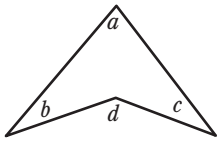
基本的な既有知識として画用紙にかい

た定理・公式

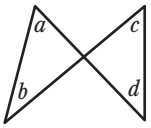
①対頂角の性質
②三角形の内角の和
③多角形の外角の和
④平行線の性質
⑤三角形の内角と外角の関係

生徒がこれまでの学習の中で導いた定理

⑥ブーメラン形　　⑦チョウチョ形



$a+b+c=d$

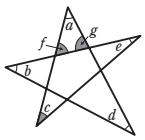


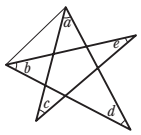
$a+b=c+d$

式は添えても文章は書かない。

(2) 補助線を引くアドバイスをする。

(3) できた生徒には別の方法がないか考えさせる。ワークシートには5つの図形が記載されている（最大5通り記載可）。





3.3. 班で考える

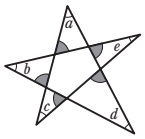
(1) 話し合いの視点

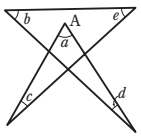
①既有知識としての定理は何を使うか。1つまたは2つ，3つ黒板の画用紙から選ぶ。

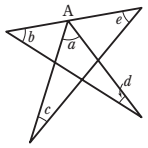
②補助線をどう引くか。

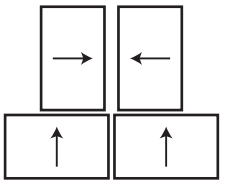
③他の考え方はないか。

④自分より合理的に解いている解き方はないか。









〈机の配置〉

(2) 生徒どうしが話し合うことで可能となる学習効果

①生徒の目線で話し合いをし，できなかった生徒ができるようになる。

②生徒どうしだからできる生徒の視点に立った考え方。

3.4. 全体で発表する

(1) 数学的表現力の育成

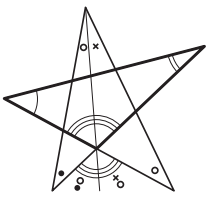
—個々に応じた発表方法の目標設定—

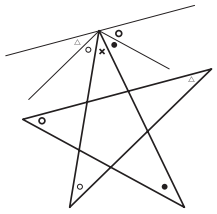
①解答まで至らないが，内角の和を求める際に必要な定理を選び，提示することができる。（黒板掲示されている基本定理（アナログ）画用紙の利用）

②自分の考えた道筋をワークシートで提示することができる。（書画カメラの利用）

③自力で解いて，解き方の過程を説明することができる。（電子黒板の利用）

④自分の説明で相手が理解できる。





(2) 指導者側の押さえるべき視点

①内角の和を求めるのに基本的な図形の性質を使い，説明できることを確認させる。

②補助線の引き方により，内角の和の求め方がたくさんあることに気づかせる。

4. 成果と課題

(1) 成果

定性的評価アンケートの実施

5段階評価【5: はい - - - 1: いいえ】

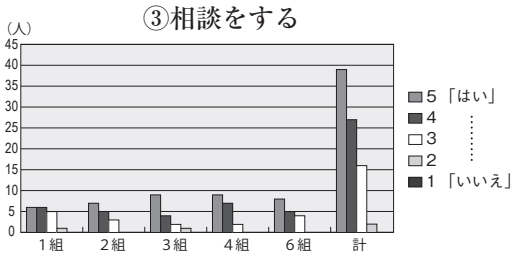
①書画カメラを使うことで，発表がしやすいですか。

②デジタル教科書を使うことで，理解がしやすいですか。

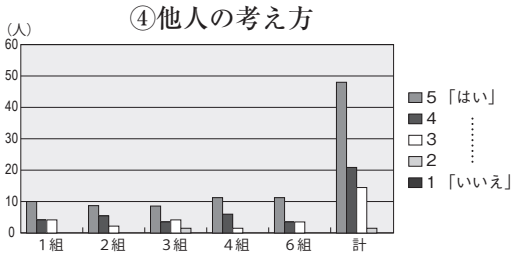
③友だちと相談しながら学習することは楽しいですか。

④他の人の解き方を聞いて参考になりましたか。

⑤自分の考えを伝えることができましたか。



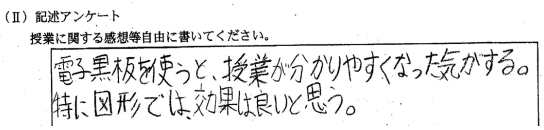
③の項目のアンケート結果から，班で互いに相談する学習が楽しいと感じている生徒が多いことがわかる。教師が解説する場面も必要であるが，じっくり考えた後は，自分も考え方を伝えたり，わからないところを聞けたりする環境づくりが生徒の意欲・関心面でとても重要だと思われる。

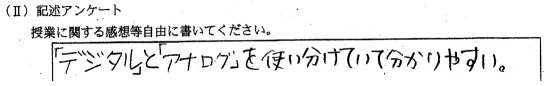


④の項目のアンケートに関しては，他の人の解き方を聞いて自分の考え方と比較する。または，「他の考え方の方が簡単でわかりやすい」など，授業中，生徒がつぶやいていた感想からも伺える。

⑤の項目のアンケートに関しては，班で交流する場面と全体で伝える場面があるが，4人程度の班で考え方の交流をすると，解法がスムーズに進められることがわかる。全体で発表することのメリットは，班の考え方以外の解き方を聞けることである。考えさせるための課題の選定が難しいが，答えが1つに対して様々な解き方が期待できる課題は，数学的表現力を育成するうえでは大きな要素になるものと考えられる。

また，別アンケート「デジタル教科書を使うことで，理解がしやすいですか。」という質問に対しての自由記述の結果は以下のとおりである。





必要な部分だけデジタル教材を適切に使うことが重要だと思われる。

(2) 課題

生徒はみんなの前で発表することが苦手であっても，自分の考えを書いたノートを書画カメラに提示することはできる。とてもよい考え方をもっているのに，人前に出ることが苦手なために損をしてしまう。ICT（今回は主に書画カメラ）機器はそのような生徒の発表を助ける有効的なツールになるのではないか。今後も検討していきたい。

〔引用文献〕

吉田光宏　『第38回パナソニック教育財団特別研究指定校研究報告書』

『中学2年数学　デジMATH』　学校図書

授業実践例

「授業に参加している意識をもたせる指導」の具体的な実践

我孫子市立我孫子中学校　小澤　明

1．はじめに

数学科学習指導要領において，基礎・基本に力を入れ，確かな学力を身につけていくことと，数学的活動を通して表現する力の育成が，目標として掲げられている。

この目標を念頭に置き，生徒たちが主体的に学び，数学的な表現力を伸ばしていくための学習指導方法は，どうあるべきかについて考えた。

まず主体的に学習に取り組むために，生徒が協同で学習し，考えを共有していくような授業，言い換えると「生徒が，授業に参加しているという意識がもてる参加型授業」の実践を考え，教科指導を行っている。「参加する」という意識をもたせることで，生徒自身が‘受け身’の授業よりも充実した1時間の中で授業に集中していけるのでは，またその授業の中で数学的コミュニケーション活動を取り入れていくことで，自分の言葉で他者に伝わるように表現することができるようになるのでは，と考えた。

そこで，参加する授業形態というのを意識させ，確かな学力の定着と表現する力の育成を図るために，以下のような授業実践を行っている。

2．授業実践の流れ

今年度は授業展開を以下のように実践している。

①正負の数の計算を中心とした簡単な計算プリントの実践（俵算の活用）
②生徒が教師役となり，前時に何をやったかを学習する復習
③教え合い学習，話し合い学習等を利用した授業展開
④本時の授業のまとめと反省を3行程度にまとめて記述

①俵算の活用（図1）

授業のはじめに頭を活性化して，数学脳に切り替えるために，また正負の計算を中心とした基礎学力の定着を図るために，‘俵算’という簡単な計算プリントを行う。

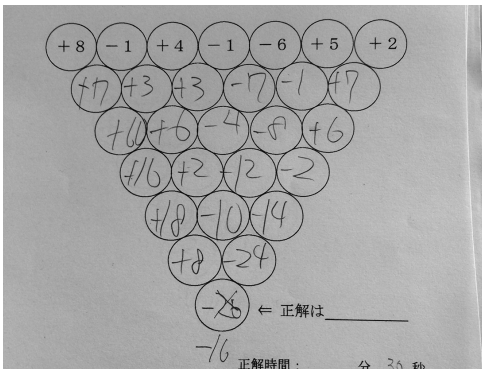


図1　俵算のプリント一例

②生徒が教師役の復習の時間（図2）

前回の復習を教師ではなく生徒が行う利点は以下の点である。

○　友だちが教師役をやることによって授業に学び合いの空間が生まれてくる。
○　教師役の生徒のスパイラル学習の動機づけになる。（授業で→自宅学習で→教壇で）
○　意見交換が活発化され，より理解の深まりが期待できる可能性が出てくる。

教師役の生徒と，事前の授業終了後に次回の復習授業の打ち合わせをする。その中で指導案を作成するためのプリントを渡し，次の復習授業の指導案を書かせて，提出させている。指導案を作成することにより，教師役本人の理解が深まり，どこが苦手なのかがわか

図２　生徒が教師役の復習の時間

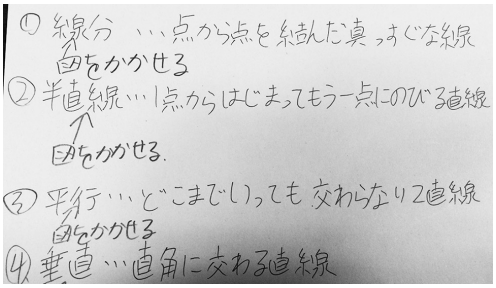


図３　生徒の書いた指導案

り，自己評価が可能になる。指導案に関しては，簡単な復習の流れ，問題提示のみとし，ノートをまとめ直したもの程度とする（図 3）。

③教え合い，助け合い学習の活用

実際の授業の中では，導入，説明の時間を短くして，問題を解く演習の時間を多く取り入れるようにした。その中でも周りの人と相談できる機会を設けたり，早く課題が終わった生徒に T.T. 役として，机間指導・丸付けの役目を与えたりしている。仲間から教えてもらう機会をつくることで，質問しやすく，自分から学ぼうとする環境がつくられると考えた。

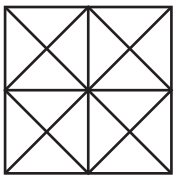
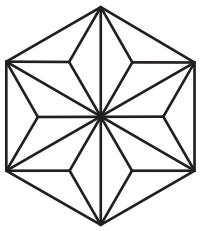
④１時間の振り返り復習

ノートの下 3 行くらいをあけておき，1 時間の授業を振り返っての反省ポイントを書かせる時間をつくっている。1 時間の授業の中で自分を振り返り，その授業内での理解度はどうだったのかを見つめ直すことで，次回の授業に生かせるものと考えている。

生徒のノートの作り方は統一させている。ノートを統一させることで，生徒一人ひとりの理解度がわかりやすく，後でノートを見返したときに，定着具合が生徒自身や教師側にもわかるようになると考えている。

3．授業実践例（1 年 5 章平面図形導入）

実際に本校で研究授業を行ったときの学習展開の略案である。

導入（8分）	●俵算の活用 ・正負の計算を，プリントを活用して 2〜3 分程度で行う。 ●生徒が教師役の復習の時間 ・前時の授業の復習を生徒が行う。復習のスタイルは生徒に任せる。復習後，指導案を提出。
見いだす（4分）	●学習課題の提示 【図形の移動にはどんな方法があるか考える】
調べる（20分）	●問題を提示 「三角形からなる幾何学模様を見て，指定の三角形が，他の三角形に重なるためには，どのような移動のしかたが必要か考えよう。」 ・席の近くの人たちで話し合い学習を行う。 ・みんなの前で発表。 
深める（13分）	●問題を提示 「ちがう模様から，三角形の移動のしかたを考えよう。」 ・各自で考える時間をとる。 ・わからない生徒にはわかる生徒がついて教える＝教え合い学習 ・挙手で発表。 
まとめ上げる（5分）	●今日の授業をまとめる ・本時の振り返りをし，ノートに 3 行程度で自分のまとめを書く。

導入にポイントを置くことで授業への入り方がスムーズになり，授業の環境や雰囲気づくりの決め手になるものと考えた。

4．成果と課題

①研究の成果

・話し合い学習・教え合い学習を頻繁に授業に取り入れていくことで，学習環境が良くなり，一つの課題に対して，互いに考えを深め合い，学習レベルに差がある生徒同士でも，学習に対する意欲を高め合っていくことができた。
・周りに質問する時間が増え，学習環境が整い，授業に臨む雰囲気がよくなった。学習が苦手な生徒たちでも意欲的に課題に取り組める環境をつくることができた。
・授業の導入に俵算を用い，基礎的な計算プリントを繰り返し行うことによって，正負の数の計算の定着，また前の授業から数学に切り替える良い時間になった。
・生徒が教師をやる復習では，教師役の生徒にとってスパイラル学習の動機づけになった。また友だち同士で学び合う空気を，授業内でつくることができた。

②今後の課題

・授業導入の基礎定着の計算プリントでは，答えは出るが，途中の経過の計算の定着までは身につかなかった。プリントの形式，バリエーションをもっと豊富に取り入れていく工夫が必要だと思われる。
・生徒が教師役を行う復習の時間では，生徒の中で学力差が見られ，数学的な表現をうまく使えない部分があるなど，復習の内容に授業ごとに偏りが見られた。また，復習に時間をかけ過ぎてしまい，授業の中身を深めることができずに終わってしまうこともあったのは，今後の課題に挙げられる。学習が苦手な生徒が復習の時間を受けもつときは，事前の支援がもう少し必要だと思われる。
・話し合い学習を行うときの生徒の座席や室内の隊形を工夫し，もっと形式化する必要がある。「近くの人と相談」というニュアンスにしてしまうと，うまく話し合えず，教え合い学習ができないグループが見えてきた。グループづくりを意図的に行い，指導していく必要がある。
・互いが自分の考えを周りに発表する場を増やし，自分の説明の中で数学的な表現を用いて，相手に説明する力を養っていきたい。

5．終わりに

生徒たちの学習意欲を高め，集中力を持続させていくには，まずは学習環境を整えていくことが必要である。そのための授業ルールの徹底や参加しやすい授業展開の工夫等については，今後も継続的に研究する必要があると改めて実感した。

今回の授業研究では，「授業に参加している意識をもたせる」ということに重点を置いた。生徒が教師役となる復習の時間は，教え合い，話し合い学習を取り入れていくことで互いの考えが深まり，学習する環境としてはよい雰囲気の中で授業を進めていくことができたように思われる。人に教えるという作業は単純なようで難しく，生徒たちは道筋を自分の中で立て専門的な表現を用いて説明するということに，苦戦していたようである。しかし，繰り返し行うことで，数学の楽しさに気づき，授業に意欲的に参加している姿勢が増えてくれれば，自分から授業に参加するという意欲がわいてくるのではないだろうかと思う。

生徒たちが自分の考えをもち，皆の前で意欲的に発表したり，他の生徒の意見を共有し，数学的理解をより深めていったりする，そんな授業展開ができるように今後も心がけていきたいと思う。

基礎・基本をふまえ，主体的に数学を解決する力を育てる授業

～「確率」における導入の工夫を通して～

鹿児島市立西紫原中学校　福岩　寛之

1．はじめに

小学校算数科では，第5学年で割合についての基礎として百分率を学び，第6学年で起こり得る場合を効率よく数える方法として場合の数を学習している。また，中学校第1学年では，相対度数は全体に対する部分の割合を示す値で，各階級の頻度と見ることができることを学習している。

中学校第2学年では，これらの学習の上に立って，これまで確定した事象を表すのに用いられてきた数が，不確定な事象の起こりやすさを表すためにも用いられていることを知り，確率を用いることで不確定な事象をとらえ説明できるようにしていく。また，起こり得る場合を樹形図や表を用いて，正確に数えられるようにするとともに，実際に多数回の試行を行ってその結果と比較し，実感を伴って理解できるようにする必要がある。また，日常生活や社会における不確定な事象を説明するためにも確率が有効であることを理解させる必要がある。さらには，高等学校で学習する「場合の数と確率」や「確率分布」につながる内容でもあるため，その前段階として確率の基本的な意味を理解し，確率の見方や考え方の基礎を培うことが求められる単元である。

そこで授業では，確率の意味や有効性を理解させるために，確率を計算によって求めることに留まらず，実験を取り入れることで，生徒の気付きを大切にし，実感を伴って深めていけるように心がけた。

更に，これまで確定した事象を表すことに用いていた数が，不確定な事象の起こりやすさを表すためにも用いられることを知り，簡単な場合についての確率を求めることができるようにするとともに，確率を根拠として不確定なことがらを説明する活動を取り入れ，数学と実生活や社会との関係を実感できるようにしたい。

2．教材について

今回，確率の導入として用いる「モンティ・ホール問題」は，直観による予想と答えが大きく異なってくる問題である。したがって，予想を確かめるためにも実験の必要性に迫られる問題であり，同時に，論理的に説明するには適度な困難が伴う問題である。故に，生徒が問題解決の過程において数学的活動を通して確率の意味を理解するのにおもしろい問題であると考えた。

今回の授業では，問題の提示後に生徒に「変えた場合」，「変えない場合」のどちらが当たりやすいかを予想させる。その中で，「どちらも同じ」という考えが出てくると思われる。そこで，実験を行うことでその予想を確かめてみようという展開にもっていく。その結果からどうしてそうなるのかを論理的に考えさせたい。

3．学習課題

＜モンティ・ホール問題＞

あなたは，あるクイズ番組に参加して，見事1位で通過しました。1位通過者は，最後のゲームに挑戦できます。このゲームをクリアできれば，豪華賞品（金貨）を獲得できます。司会者は次のように言いました。

「ここに3つのコップがあり，そのうち1つのコップに金貨が入っています。金貨の入って

いるコップを当てれば，その金貨を差し上げます。」

あなたは，1つのコップを選びました。すると，司会者が残りの2つのコップのうち1つを開け，そのコップに金貨がないことを示し，次のように言いました。

「1回だけならコップを変えてもいいですよ。変えますか。それともそのままでいいですか。」

さて，あなたならどうしますか。コップを変えますか。変えませんか。

4. 授業の実際

(1) 学習課題を把握させる。

(2) 何回も繰り返したときに，どちらが当たりやすいかを予想させ，ワークシートに書かせる。

【生徒の予想】
- どちらも同じ（51%）
- 変えない方が当たりやすい（27%）
- 変えた方が当たりやすい（18%）
- わからない（4%）

(3) 予想を確かめるために実験を行う。
その実験はペアで行う。

【実験】

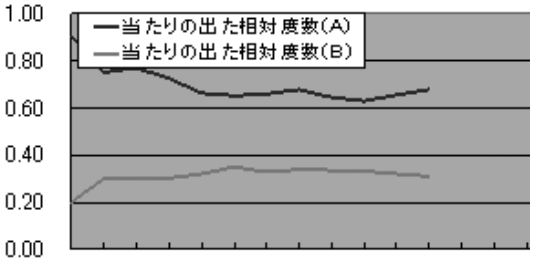
ペアの2人が司会者と挑戦者A（B）の役割を交互に務める（挑戦者Aはコップを変え，挑戦者Bはコップを変えない）。

①司会者は机の上に3つのコップを並べ，その中の1つに消しゴムを入れる。このとき挑戦者A（B）は目を閉じておく。
②挑戦者A（B）は，1つのコップを選ぶ。
③司会者は選ばれなかった2個のコップのうち，はずれのコップを1つ開ける。
④挑戦者Aは選んだコップを変える（挑戦者Bはコップを変えない）。
　そして，司会者は挑戦者A（B）が最終的に選んだコップを開け，当たりかはずれかを確認する。
⑤司会者は当たりはずれを記録する。
（この実験を5回繰り返す。）
⑥司会者と挑戦者を交代する。
⑦実験が終わったら，黒板に当たった回数を記入する。

(4) 実験結果を集計し，ワークシートに記入した後，黒板の表に各ペアの結果を書かせる。

上の表が「変えた場合」，下の表が「変えなかった場合」に当たった回数である。

(5) 当たりの出る割合（相対度数）の変化をグラフで比較し，どちらが当たりやすいかを確認させる。



上のグラフが「変えた場合」，下のグラフが「変えなかった場合」である。縦軸が相対度数，横軸が実験回数。実験回数は100回である。

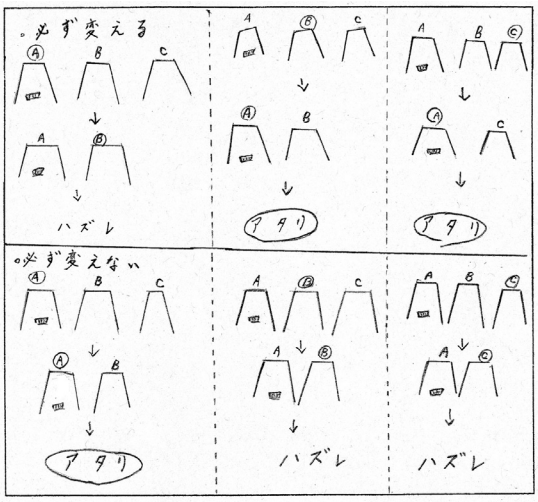
実験結果を生徒が黒板に書くと同時にその値をPCに入力していき，縦軸を相対度数，横軸を実験回数とするグラフで表した。「変えた場合」は0.60 ～ 0.70の階級で，「変えない場合」は0.30 ～ 0.40の階級でグラフが推移していることに注目させた。

(6) 実験結果を論理的に説明できないかを考えさせる。(個人活動)

(7) グループで意見交換をさせる（グループは4人で構成させる)。互いの考えを見せ合い，グループで説明をまとめさせる。

(8) グループで意見交換したことを　ワークシートにまとめ発表させる。

【生徒の発表例】



(9) 学習課題の答えを説明する。

Aが当たり，BとCははずれとする。

・コップを変えない場合

当たるためには，最初に当たりを選ばなければいけない。

Aを選ぶ → 当たり
Bを選ぶ → はずれ
Cを選ぶ → はずれ

$\frac{1}{3}=0.33\cdots$

・コップを変えた場合

当たるためには，最初にはずれを選ばなければいけない。

Aを選ぶ → はずれ
Bを選ぶ → 当たり
Cを選ぶ → 当たり

$\frac{2}{3}=0.66\cdots$

したがって，コップを変えた方が当たりやすいということが分かる。

(10) 授業の主題「確率」を示し，本時のまとめをした後，ワークシートに授業の感想を記入させる。

5. 成果と課題

最初の予想では，コップを変えても変えなくても当たりやすさは同じという意見が半数を占めていた。その理由で最も多かった意見が，司会者がコップを1つ開けることにより，残った2つのコップのうち，どちらかが当たることになるので，当たる確率は2分の1であるという意見だった。この考えが，モンティ・ホール問題におけるジレンマを引き起こすので，2分の1ではないということにはふれず，実験結果のグラフが推移している相対度数の値に注目させ，その結果を論理的に説明できないか考えさせた。

【生徒の感想】

最初は変えても変えなくても同じだと思っていたから，実験の結果にとても驚いた。また，当たりやすさを数で表すことができることが分かりおもしろいと思った。

(1) 成果

確率の導入の授業だったが，生徒たちは自分の考えをまとめる中で，起こり得る場合を書き出したり，樹形図を書いたりと積極的に取り組んでいた。また，当たりやすさを分数や百分率，相対度数で表す生徒も多かった。

(2) 課題

モンティ・ホール問題は生徒たちの興味・関心を引きつけるおもしろい問題だが，導入では難しいと感じた。最後まで2分の1にこだわっている生徒もいた。どうして2分の1ではないのかについて，中学生にも理解しやすい説明を準備しておく必要があった。確率の終末段階における課題解決学習としての設定も考えてみようと思う。

こんな教材・こんな教具 (15)

世田谷区立砧南中学校 角方寛介

理論と実際　平面の決定条件篇

1. はじめに

中学の数学では様々な知識，計算や作図などの技能を獲得していく。これらの過程で扱う題材では，条件を理想化していることが多い。しかし，実際は複雑な条件が存在し，課題に対して，学んだ知識をそのまま用いても，うまくいかないことがある。この理論と実際とのズレについて考える授業をできないかと考え，取り組んだ教材について紹介したい。

2. 授業展開

授業の前提として，平面は同一直線上にない３点によってただ一つに決まるということは既習事項である。授業は，課題解決にこの知識を用いて理論を立て，実行するも失敗し，その原因を追及するという流れになる。

3. 用いる課題

授業で扱う課題は「フープダウン」と呼ばれるゲームである。ルールは以下の通りである。

まず，図１のように１つのフープを６～８人の生徒が囲んで立つ。生徒は人差し指を肩の高さに出し，教師はその上にフープを乗せる。このとき，すべての指がフープに触れるようにし，その指を離すことなく，フープを地面に置くことができればゲームクリアとなる。実際に行うと，指をくっつけていなければいけないという意識から，フープを上に押す力が加わり，フープはどんどん上へと上がっていく。

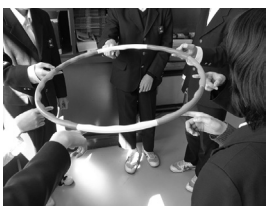


図１　フープを指で支える

図２　指を３点に集めて支える

4. 理論を立てる

一度ゲームに取り組み，うまくいかないことを実感する。座学にうつり，既習事項である平面の決定条件を利用すれば解決できそうだということを確認する。このとき，考え出された理論は「平面は同一直線上にない３点によって決定される。フープを面，指を点と考えれば，指を３か所に集めればどのような場合でも，すべての指（点）にフープ（面）が乗るはずである。」というものであった。

5. 実際と原因追及

理論を試すが，図２のように３か所に指を集めてもうまくフープをおろすことができるとは限らない。授業では，フープを地面に置くことができたグループはほとんどなかった。

ここから，なぜ理論通りにいかないのかを考える授業が始まる。話し合いから出た原因として考えられるのは以下のことである。

・理論と違いフープが完全な平面ではない
・理論と異なり，くっつけた指は点ではない
・くっつけた指どうしを一緒におろすことができなかった（指どうしが離れてしまった）。

これらの原因を考えることで，普段は意識しない点や直線，平面などの数学での定義と，実生活との違いについて考えることができた。

6. おわりに

現実の課題に取り組むときに手がかりとなるのは，既習の知識や技術である。しかし，理論は実際に適用するとうまくいかないことが出てくる。その原因を考えることで真の課題解決力がつくと私は考えている。そのため，問題解決の課題には身近なだけではなく，理論と実際とのずれについても考えることのできる教材を今後も考えていきたい。

〈数学の目で見るシリーズ③〉

約数と因数，どうちがう？

小学校の高学年になると，約数や公約数，素数，約分など，たんにわり算をすればよいではすまなくなってくる。中学校では，さらに，因数（いんすう）ということばが出てきて，共通な因数を求めたり，因数分解や素因数分解をしたりする必要が出てくる。そこでも，いちいち九九を復唱しては大変だ。なんとかうまい方法はないだろうか？

その話に入る前に，約数と因数，どうちがうのだろうと疑問に思う人がいるかもしれない。そこで，まずこの辺のところから話を始めることにしよう。

簡単にいえば，「3 が 12 の約数だ。」ということは，「3 は 12 をわり切ることができる数（divisor）だ。」といっているのと同じだ。では，「3 は 12 の因数だ。」とはどんなことかというと，「3 は 12 をつくっている要素（factor）だ。」といっていることになる。同じ数のことをいっているのだが，ことばの使い方がちがうといった方がよいかもしれない。

ちなみに，12 の素因数とは 12 をつくっている因数のうちの素数のことである。

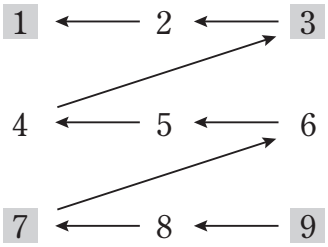
$12=2^2\times3$ から，素因数は 2 と 3 となる。

どんな正の整数も素因数の種で 1 通りに表される。

$\frac{42}{91}$ を約分しなさい。

みなさんには，この問題，簡単だと思うが，42 と 91 の約数を九九を復唱する以外に簡単に見つける方法はないのだろうか。末位の数を見ただけで，それがどの数で割りきれるかがわかるとよい。

42 など末位が偶数（ぐうすう）の数は，必ず 2 でわり切れるから，$42\div2=21$ とすれば，最後は，奇数（きすう）どうしで考えればよいことになる。つまり，上の約分は，21 と 91 の共通な因数を見つける方法と考えればよい。そこで，次のような数の列をつくって考えてみることにする。



上の図を見ながら，1 の段，3 の段，7 の段，9 の段の九九を唱えてみる。1 の段は，そのまま，左上から右に向かって数えていけばできるので除く。

9 の段はどうだろうか。右下の 9 から始まって，矢印の順に，

9 → 18 → 27 → 36 → 45 → 54 → 63 → 72 → 81

と，一の位の数が 9 から 1 ずつ減り，十の位が 1 ずつ増えていって，

（一の位の数）＋（十の位の数）＝ 9

となっていることがわかる。

問　□4÷9＝○　このとき，□，○に入る 1 けたの数は何でしょうか？

答　末位に 4 のつく数は，9 から数えて 6 番目の数だから，$9\times6=54$，□＝5，○＝6

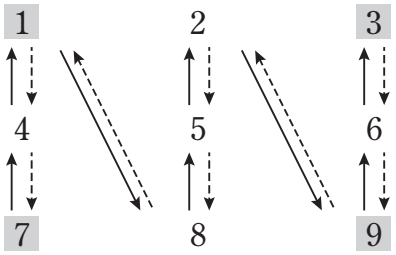
273÷□＝○△　の□, ○, △に入る1けたの数を見つけなさい。

この問題を考えるときに，□に9が入るとすると，前の図で，□3は9を1として数えて7番目だから，

$9\times7=63$，$273-63=210$

21は9でわり切れないからこれはできない。

そこで，□＝7の場合を考えてみる。そのために，下の図を見ながら7の段を唱えてみよう。



左下の$7\times1=7$から始まって，一の位は実線の→に沿って，

$7\to4\to1\to8\to5\to2\to9\to6\to3$

と進んでいく。十の位は，一の位の数が減っているときは増え，1→8と2→9のように一の位の数が増えているときは，

$7\times3=\mathbf{21}$，$7\times4=\mathbf{28}$，

$7\times6=\mathbf{42}$，$7\times7=\mathbf{49}$

と，十の位の数がそれぞれ同じ数となる。

273÷7を計算してみると，□3÷7は，7から9番目だから，

$7\times\mathbf{9}=63$，$273-63=210$

1は7から3番目だから，

$7\times\mathbf{3}=21$で$273\div7=\mathbf{39}$

となる。

上の図を見ながら，3の段の九九を唱えると，右上の3から点線の┈┈→に沿って下ってきて，9番目，$3\times9=27$の7で終わる。

したがって，$\mathbf{27}3\div3=\mathbf{91}$

最初の問題，$\frac{42}{91}$の約分を考えてみよう。

42は偶数だが，91が奇数だから，公約数は3，5，7，9のうちのどれかになる。5にはならないので除いて，□2は，3から4番目，7から6番目，9から8番目だから，

$12\div3=4$，$\mathbf{42}\div\mathbf{7}=\mathbf{6}$，$72\div9=8$

したがって，$42\div3=14$，$\mathbf{42}\div\mathbf{7}=\mathbf{6}$となる。

$91\div3$，$91\div7$を考えると，$91\div3$は割り切れないが，$\mathbf{91}\div\mathbf{7}=\mathbf{13}$となるので，

結局，$\frac{42}{91}=\frac{\mathbf{6}}{\mathbf{13}}$

説明が長くなったが，奇数の入っている2つ以上の数の公約数を見つけるときには，1，3，5，7，9を候補にあげてわり算をすればよいことをこの図では示している。公約数が1しかないときは，それらの数は**互いに素**ということになる。

例　9，27，61　は互いに素な数

$x^2-26x+153=0$の解を求めなさい。

この2次方程式の解をa，bとすると，

$(x-a)(x-b)$

$=x^2-(a+b)x+ab$

となるから，$ab=153$で153の約数を求めることになる。

そこで，奇数153の約数を求めるために，3，7，9で考えると，

$153=3\times51$，$153=9\times17$

この中から$a+b=26$を探すと$9+17=26$

したがって，$(x-9)(x-17)$

最後に，偶数の約数を求める方法はないのかな？　と思う人は，正五角形と星形の各頂点に0，2，4，6，8を置いて九九を唱えてみれば，その仕組みが発見できるでしょう。やってみてください。

増える細菌

数楽ランド㉖

浩一(こういち)くんが，ある細菌(さいきん)をビンの中で培養(ばいよう)（人工的に育てること）しています。
この細菌は，1 分間で 2 倍に増えます（2 分間で 4 倍，3 分間で 8 倍，…）。

浩一くんが，この細菌 1 つをビンの中で培養し始めたところ，1 時間後にビンの中がちょうどいっぱいなりました。
では，この細菌がビンの半分の量になったのは，培養し始めてから何分後だったでしょう？

＜解答＞
59 分後

1 分間で 2 倍に増えるので，1 時間後の 1 分前（59 分後）の細菌の量は，ビンの半分になっています。

江戸小紋の染め工房

染め職人　廣瀬　雄一

幼い頃には遊び場にも叱られる場（悪いことをすると檜の蒸し器の暗闇に閉じ込められました）にもなっていた工房ですが，染め職人として入るようになると，独特の雰囲気が宿っていることを感じ，毎回，身が引き締まる思いがします。

天井には幅約 45cm，長さ約 7m の一枚板が数十枚，掛かっています。昔ながらの工房ですが，地震の際も一枚も落ちたことがありません。その内の一枚を降ろし（重さは約 20kg です），足台に載せ，染めの下準備のために糊をはります。

そこに真っサラの反物を長く広げ，板の上にまっすぐに固定します。

いよいよ柄付けです。型紙とハケの登場です。型紙は，柿渋で固めた和紙に柄を手彫りした繊細なものです。それを生地に載せ，上からハケで地糊を均一に落とすようにしていきます。柄が小さければ小さいほど難しい仕事です。ハケが行ったり来たりする音だけが工房に響きます。

その型紙をそっとはずすと，生地には細やかな紋様が並び，極小の美の世界が現出します。極小の美は，江戸時代に，ある理由があって生まれました。「奢侈（しゃし）禁止令」が出て，派手な装いが禁止されたのです。それでもお洒落をしたい反骨精神のある江戸の人々が，一見無地に見えるけれども，近づくと溜息が出るような細かな紋様の着物を纏うようになりました。

そんな江戸小紋の真髄ともいえることを感じながら，染めの作業を続けます。反物に置いた型紙を横にずらし，染めたばかりの柄とピッタリ繋がるように合わせます。この合わせだけでも「のぞき３年」といって，できるまでに３年かかると言われています。

そんな作業を何度も繰り返すと，反物全体に紋様が広がっていきます。色をつけたりするのはその後になります（染めの工程は 50 以上あります）。

さて！ここでようやく数学のお話です。

実は，数学はあまり得意ではなく，どちらかというとからだを動かすことが好きでした。卒業後は必要最低限の関わりにしてきたつもりです。

ところが，最近，型紙をつなぎながら柄を染めるのは，図形の形や大きさを変えずに図形の位置だけを変える「図形の対称移動」そのものだとのご指摘をいただき，ビックリしました。

柄の染め付けだけでなく，デザインをする際も「対称移動」をイメージしながら行っています。古くから伝わる江戸小紋の柄，鮫柄や青海波などもそうですし，エスプリの効いた言われ小紋「大根とオロシ金」（大根役者をおろす！）の模様も対称移動です。よく結婚式の着物の紋様になっている向かい鶴や，鳳凰，祝い鯛といった吉祥文様もやはり対称移動の図柄となります。

これまでどれだけの対称移動を行ってきたのでしょう！数えきれません。実はからだを動かす数学の人生を送ってきたのですね。

今後とも他の職人と共に対称移動の粋を求めて精進してまいりたいと思います。

廣瀬雄一（ひろせ　ゆういち）◎ 10 歳から始めたウィンドサーフィンでオリンピック強化選手として活躍後、家業である江戸小紋を世界にアピールするという夢を持ち、ファクトリーブランド「comment?」を立ち上げるなど積極的に展開中。　ウェブ http:komonhirose.co.jp　ブログ http://hyuichi.exblog.jp/

INFORMATION

平成 24 年度用『中学校数学』指導書　訂正のお知らせ

平成 24 年度用『中学校数学』指導書で，以下の誤りがございました。深くお詫び申しあげますとともに，ご指導の際にはご留意くださいますようお願いいたします。

第 2 学年　解説編

訂正箇所	原　　文	訂　正　文
p.143 解答 問 2	(2)　（仮定）△ABC で，∠A＝90° （結論）∠B＋∠C＝90°	(2)　（仮定）∠A＝90° （結論）∠B＋∠C＝90°

表紙のことば

「数楽アート」は，数学の 2 変数関数を金属加工技術を駆使することにより立体グラフ化した，ステンレス製アート･オブジェです。数十枚の鋼板を職人が一枚一枚手作業で，ときに呼吸を止めながら格子状に組み合わせることにより，数式を“目に見えるアート”として表現しています。

「PEGASUS I」のもとになる数式は「$z=axy$」です。折り重なる直線でもって曲面を表現するこのカタチの中心は，2 つの峰から見れば谷でありながら，別の稜線から見ると頂になる，不思議な点です。このような地形を山岳用語で「コル（col）」または「鞍部（あんぶ）」といいます。馬に乗せる鞍と形がよく似ていますね。さあ，あなたはどの関数に魅せられますか？

株式会社大橋製作所
TEL：03-3744-5351
【数楽アート公式サイト】
http://sugakuart.com/index.html
【数楽アート facebook ページ】
https://www.facebook.com/sugakuart

編集後記

◆以前，中東の国イエメンを訪れた際，大統領選挙に遭遇した。イエメンの一般家庭には住所がない。では，日本のような投票用紙はどのように届くのか疑問が生じた。選挙から帰ってきた人の指を見ると，親指の第一関節までが真っ黒になっている。選挙済みの人は，1 週間は消えないというインクで親指を塗られるようだ。一軒一軒住所が割り振られ，郵便，宅急便の精度は世界一といわれている日本に対し，住所が割り振られていない国には，その国なりの工夫がある。そんな他国の選挙，郵便事情を垣間見ることができた瞬間である。

研究会情報

第 96 回全国算数・数学教育研究（鳥取）大会
第 47 回中国・四国算数・数学教育研究(米子)大会
開催日：2014 年 7 月 31 日～ 8 月 2 日
会　場：米子コンベンションセンター　他
テーマ：考える楽しさをつくる算数・数学教育

第 62 回数学教育協議会全国研究大会
開催日：2014 年 8 月 7 日～ 8 月 9 日
会　場：岐阜聖徳学園大学・岐阜キャンパス

数実研　第 64 回算数・数学教育研究全国大会
開催日：2014 年 8 月 9 日～ 10 日
会　場：国立オリンピック記念青少年総合センター
テーマ：子どもたちの生きる力となる算数・数学教育を創り出そう
～数学を学ぶ意義を考える～

※詳細は，各研究会事務局にお問い合わせください。

学校図書株式会社

本社　〒114-0001　東京都北区東十条3-10-36　URL: http://www.gakuto.co.jp
・業務推進部　e-mail: suishin@gakuto.co.jp　TEL: 03-5843-9433 / FAX: 03-5843-9440
・第二編修部　中学校数学　e-mail: sugaku@gakuto.co.jp　TEL: 03-5843-9436 / FAX: 03-5843-9441

本社営業部　〒114-0001　東京都北区東十条3-10-36　e-mail: eigyo@gakuto.co.jp　TEL: 03-5843-9434 / FAX: 03-5843-9440
札幌出張所　〒063-0804　札幌市西区二十四軒四条1-1-30　TEL: 080-4083-6832 / FAX: 011-616-0202
東北営業所　〒038-0031　青森市三内字玉作5-6　e-mail: tohoku@gakuto.jp　TEL: 017-782-3195 / FAX: 017-782-1167
北信越営業所　〒950-0916　新潟市中央区米山5-1-25　e-mail: hokushin@gakuto.jp　TEL: 025-241-2591 / FAX: 025-241-2596
静岡営業所　〒410-0306　沼津市大塚15　e-mail: shizuoka@gakuto.co.jp　TEL: 055-966-1126 / FAX: 055-967-1393
近畿営業所　〒567-0865　茨木市横江1-7-1　e-mail: kinki@gakuto.co.jp　TEL: 072-637-7216 / FAX: 072-637-7217
中国営業所　〒733-0037　広島市西区西観音町1-21-502　e-mail: chugoku@gakuto.jp　TEL: 082-232-3341 / FAX: 082-232-3342
四国出張所　〒790-0811　松山市本町6-11-1-101　e-mail: shikoku@gakuto.jp　TEL: 089-917-9251 / FAX: 089-917-9253
九州営業所　〒890-0034　鹿児島市田上3-3-11-202　e-mail: kyushu@gakuto.jp　TEL: 099-253-9437 / FAX: 099-259-6876
沖縄出張所　〒901-2126　浦添市宮城4-10-1　e-mail: okinawa@gakuto.jp　TEL: 098-874-0441 / FAX: 098-874-0441

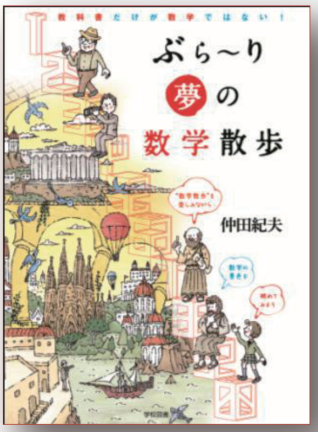
新刊

ぶら～り夢の数学散歩

仲田紀夫／著

本誌の連載が 1 冊の本になりました！

数学旅行作家・仲田紀夫先生の 11 年間の連載が，新たな書き下ろしを加え，1 冊の本になりました。
数学史，パズル，現代数学など楽しい話題が満載の 1 冊です。



Contents

第 1 章　“万華鏡”から見た数学世界
第 2 章　「数学余話」あれこれ
第 3 章　世界の教科書とその問題挑戦
第 4 章　ナゼ数学を学ぶのか？
第 5 章　『最新数学』をかいま見る
補章　最後の一発！パラドクス

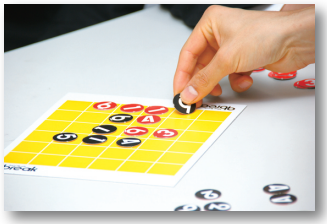
●定価 1,200 円（税抜）
●B5 判 96 ページ
●ISBN978-4-7625-0147-0

学校図書

※弊社ホームページ「Web ショップ」でも販売しています。

計算が脳を活性化
コミュニケーションをはぐくむ

ナインブレイク®
9break



[発売] 学校図書株式会社　http://www.gakuto.co.jp
[企画・開発] 一般社団法人ナインブレイク協会　http://www.ninebreak.jp
[セット内容] ゲーム盤・コマ（6×6用、4×4用、予備コマ）紙製

価格：
1,200 円（税抜）